

F. STACHURSKI
BP 253
NGAOUNDERE
CAMEROUN
Téléphone : 25 14 21

BIBLIOTHÈQUE
CIRAD-EMVT
12, rue P. Curie
94704 MANDURE-ALFORT Cedex



RAPPORT ANNUEL

1989

CLASSÉ : RAPPORTS

PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES TIQUES ET LES MALADIES TRANSMISES PAR OU ASSOCIÉES AUX TIQUES (MTAT).

C'est cette année que ce programme a véritablement commencé, avec notamment la mise en place de l'essai destiné à déterminer l'impact de l'infestation par les tiques sur la croissance des bovins Gudali. Une petite étude, annexe à celle-ci et visant à connaître les tailles standards des tiques, a été, du fait des contraintes rencontrées au Centre de Recherche Zootechnique de Wakwa (CRZW), effectuée simultanément et non pas au préalable comme il aurait été souhaitable. Un troisième essai, mené à la demande des représentants locaux du MINEPIA (Ministère de l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales) a eu pour but de tester l'efficacité et la rémanence de deux acaricides en présentation "pour-on". Suite à la mission effectuée en décembre par E. CAMUS, il est prévu de poursuivre ces essais d'acaricides en 1990, chez les éleveurs et en Station, à la fois dans l'Adamaoua et dans le Nord. Une stagiaire du DESS de l'EMVT pourrait y participer.

Quelques études concernant la cowdriose ont également été faites, préliminaires à la mise en place, en 1990, en collaboration avec le MINEPIA, d'une enquête qui devrait permettre de mieux connaître l'importance de la maladie pour les élevages traditionnels de la région.

1 - ETUDE DE LA COWDRIOSE BOVINE AU CRZ WAKWA ET DANS L'ADAMAOUA (en collaboration avec E. CAMUS de l'IEMVT Guadeloupe, et les services provinciaux du MINEPIA).

La cowdriose, aussi bien dans les rapports annuels du CRZW des années précédentes, que dans ceux de la Délégation Provinciale de l'Elevage de l'Adamaoua, est rendue responsable d'un grand nombre de mortalités, bien que dans la plupart des cas le diagnostic ne soit pas confirmé par l'examen de l'écrasement d'un morceau du cortex cérébral. En fait, on assimile à la cowdriose les syndromes appelés *teltou* (mort subite) et, dans une moindre mesure, *goï-goï* (syndrome nerveux avec mort rapide) en fouldé. Mais on ne sait pas encore si on peut considérer ces vocables comme des synonymes de cowdriose ou s'ils recouvrent plusieurs maladies. L'un des aspects de l'étude en cours est de vérifier ce point, de connaître le taux de mortalité dû à la cowdriose, et les causes de variation de ce taux.

Tous les animaux infectés par *Cowdria ruminantium* ne meurent pas. Certains font une forme inapparente (les animaux de race locale, notamment, sont réputés posséder une certaine résistance), d'autres guérissent avec ou sans traitement. L'importance de ce phénomène, c'est à dire le taux d'infection annuel, doit également être étudié.

MATERIEL ET METHODES

Pour connaître le taux de mortalité dû à la cowdriose à Wakwa, des prélèvements de cerveau doivent être faits à chaque fois qu'une mortalité suspecte (mort soudaine, hydropéricarde ou hydrothorax découverts à l'autopsie,...) est observée au Centre.

Mais le CRZW n'est pas le reflet de l'élevage traditionnel dans l'Adamaoua. C'est pourquoi, en collaboration avec les services provinciaux de l'Elevage, est mis en place, à partir de janvier 1990, dans trois zones réputées pour avoir de nombreux cas de *teltou* et de *goï-goï* et dans le ranch privé de La Pastorale, un suivi qui devrait permettre de déterminer la place qu'occupe la cowdriose dans la pathologie bovine de la région. Environ une cinquantaine de troupeaux seront suivis, et toutes les mortalités suspectes donneront lieu à des prélèvements en vue du diagnostic de la cowdriose.

Une méthode sérologique mise au point récemment (immunofluorescence indirecte -IFI-) permet de connaître le taux d'infection dû à la maladie. Cette technique n'est pas encore totalement spécifique (on a notamment identifié une réaction croisée avec certaines *Ehrlichia*) mais des améliorations sont en cours. C'est l'IEMVT Guadeloupe qui se charge d'analyser les sérums que nous lui faisons parvenir.

RESULTATS PRELIMINAIRES

En 1988, une quinzaine de prélèvements de cortex cérébral furent réalisés. Dans deux cas seulement (22/06 et 14/07) la cowdriose fut confirmée par les examens de laboratoire. Durant les 9 premiers mois de 1989, il y eut un net relâchement de ce suivi, et les quelques prélèvements effectués furent tous négatifs. Depuis la mi-octobre, la surveillance a été remise en place. Le diagnostic de cowdriose a été confirmé sur trois animaux morts entre le 18 et le 24 novembre.

Les cinq animaux morts de cowdriose étaient des croisés, avec 1/2 ou 3/4 de sang exotique (Montbéliard ou Holstein). Quatre animaux sur les cinq avaient 5-6 mois, le dernier 18 mois. Il est probable que d'autres cas nous ont échappés, notamment au début de l'année 1989, car les prélèvements n'ont pas été fait de façon systématique. On ne peut donc déduire le taux de mortalité à Wakwa de ces premiers résultats, d'autant que l'année 1989 ayant été particulièrement néfaste pour le Centre de Wakwa, il y a eu un très grand nombre de mortalités par fatigue ou faiblesse du fait des feux de brousse et de l'absence de fonds pour acheter des aliments de remplacement. Les causes infectieuses de mortalité ont de ce fait vu leur importance relative grandement diminuée.

En ce qui concerne le suivi sérologique, il nous fallait d'abord vérifier que les anticorps dirigés contre la souche de *Cowdria* présente à Wakwa peuvent être détectés. C'est pourquoi, dans un premier temps, début juillet 1988, environ 200 femelles *Amblyomma variegatum* semi-gorgées furent expédiées au Service de Pathologie Infectieuse de l'IEMVT Maisons-Alfort. Elles furent broyées et le broyat fut inoculé à un mouton sensible, ce qui permit d'isoler une souche camerounaise de *Cowdria ruminantium*. Testé en Guadeloupe avec les antigènes cowdriens disponibles (souche Kümm), le sérum de ce mouton se révéla positif jusqu'au 1/1280^{ème}.

En septembre et novembre 1988, 186 sérums bovins furent récoltés sur des animaux de race, d'âge et de sexe variés au CRZ Wakwa afin d'être testés vis-à-vis des antigènes de *Cowdria*. Les résultats sont indiqués dans le tableau 1.

Vingt-deux p.100 des animaux testés se sont révélés positifs, ce qui est semblable à ce qui a été trouvé par E. CAMUS en Guadeloupe sur les zébus de race Créole (21 p.100). On ne sait pas s'il existe à Wakwa des *Ehrlichia* pouvant donner des réactions sérologiques croisées avec *Cowdria*, mais si les résultats sont confirmés ultérieurement par un test plus spécifique, cela signifie que près d'un quart des animaux ont été infectés durant les 5 ou 6 mois précédents (durée pendant laquelle les anticorps peuvent être détectés par IFI), sans compter ceux qui sont morts. En revanche, cela ne veut pas dire que seuls ces animaux sont résistants à la maladie, puisqu'ils semblent que, chez les bovins, la résistance puisse durer deux ans, et ne soit donc pas en relation avec les anticorps détectables par immunofluorescence.

En comparant les résultats en fonction des groupes d'animaux (sexe,

race, âge,...), nous ne trouvons aucune différence significative, excepté en ce qui concerne les animaux du troupeau R, plus infectés que ceux des autres troupeaux. Aucune explication à ce phénomène n'a pu être trouvée, la conduite des troupeaux semblant avoir été identique pendant les mois précédents. Il est possible que le troupeau R ait été plus infesté par les tiques *Amblyomma variegatum* que les autres troupeaux (détiquage moins rigoureusement fait ou pâturage beaucoup plus infesté) ou que le pourcentage de tiques infectantes ait été plus élevé.

Bien que les différences ne soient pas significatives, on peut noter que les animaux prélevés en septembre ont un taux d'infection supérieur à ceux prélevés en novembre : l'infection se ferait donc plutôt en fin de saison sèche, début de saison des pluies (février-avril), ce qui va dans le sens des informations recueillies auprès de plusieurs éleveurs à propos du *teltou*. On peut également remarquer que les femelles sont plus infectées que les mâles, et que les animaux de race Gudali le sont moins que ceux des autres races, qui sont des croisements de Gudali avec des races exotiques, Holstein, Montbéliarde, Charolais,... On sait que ces animaux sont plus sensibles aux tiques que les bovins de race locale : il est donc possible qu'ils aient été plus infestés par les tiques que les Gudali, ayant ainsi eu plus de "possibilités" d'être infectés par la coudriose. Il est en revanche surprenant que ces animaux aient résistés à l'infection, alors que l'on sait que les races exotiques sont plus sensibles à la maladie que les races locales. Le croisement avec la race Gudali permet-il l'augmentation suffisante de la résistance ? Pourtant tous les cas de coudriose identifiés à Wakwa l'ont été sur des animaux croisés (voir ci-dessus) ? Les animaux ont-ils été malades et traités à temps, ou même traités par des tétracyclines pour d'autres raisons (dermatophilose par exemple) ? Cela n'a pu être déterminé par examen des commémoratifs les concernant. Ce résultat est-il un indice du fait que l'on n'a pas détecté des anticorps anti-*Cowdria*, mais d'autres, responsables d'une réaction croisée ? Pour l'instant on ne peut privilégier aucune explication.

2 - DETERMINATION DE LA TAILLE DES TIQUES STANDARDS

En préliminaire à l'expérience visant à comparer la croissance de bovins de deux troupeaux, l'un étant détiqué l'autre non, il aurait été nécessaire de déterminer la taille standard des femelles de toutes les espèces de tiques infestant les bovins à Wakwa et des nymphes d'*Amblyomma variegatum*. Une tique standard est une tique qui complète son gorgement et tombe dans les 24 heures. La détermination du nombre de tiques standards présentes sur les animaux donne une bonne estimation du nombre de tiques complétant journellement leur gorgement.

Cette étude a pu être faite, pour les femelles *Amblyomma variegatum*, en avril, mai et juin, au moment où démarrait l'expérience "croissance-infestation". A cette époque il n'y avait plus de nymphes *Amblyomma variegatum* et peu de femelles *Boophilus decoloratus*. Leur taille standard ne put être déterminée avant la fin de l'année, lorsqu'elles furent de nouveau présentes en grand nombre sur les animaux. Le travail ne fut pas réalisé pour les femelles *Rhipicephalus lunulatus* et *Hyalomma nitidum*, autres espèces présentes à Wakwa.

MATERIEL ET METHODES

Cinq bovins Gudali ont été utilisés pour cette étude : un veau mâle de deux mois (observé du 14 au 21/04) gardé en étable après la mort de sa mère et choisi parce que couvert de tiques au moment de sa mise en stabulation ; quatre taurillons nés de mars à mai 1987 (deux examinés du 18 au 24/05 ; deux du 17 au 22/06 ; deux du 29/12 au 03/01/90 et un du 11 au 25/01/90 ; le quatrième zébu étant mort en août 89), gardés au corral de la Station après avoir été laissés au moins quinze jours avec le troupeau non détiqué de l'expérience "croissance-infestation". Sur chaque animal, 20 à 40 tiques étaient repérées et mesurées chaque matin vers 8 heures jusqu'à ce qu'elles tombent. Les femelles gorgées qui pouvaient être retrouvées au sol étaient pesées. Les nymphes et les *Boophilus* étant trop petits pour être retrouvés dans la paille de l'enclos, on récoltait pour les peser, sur l'animal, les tiques qui étaient gorgées (mais dont la croissance n'avait pas été suivie) et se détachaient seules durant la manipulation du bovin ou suite à une légère traction. Certaines des tiques suivies ne furent pas observées jusqu'à leur gorgement, notamment les *Boophilus* dont un grand nombre disparut prématurément : elles tombaient, les animaux les détachaient ou elles étaient écrasées.

RESULTATS

* FEMELLES *AMBLYOMMA VARIEGATUM*

Quatre-vingt une femelles furent observées pendant un à huit jours. Les résultats sont reportés dans le tableau 3 où J-1 représente le dernier

jour où la tique fut observée sur le bovin, J-2 la veille, etc...

Les valeurs moyennes pour toutes les tiques observées ne représentent pas des données exploitables telles quelles car il apparaît que deux populations se distinguent très nettement en fonction de la taille atteinte à J-1. En effet, à ce stade, les 81 tiques se répartissent comme indiqué dans le tableau 2. Il n'y a aucune tique dont la taille est comprise entre 15,5 et 18 mm. On peut donc considérer deux groupes, le premier comprenant les individus dont la taille est inférieure ou égale à 15,5 mm ; le second ceux dont elle est supérieure ou égale à 18 mm. Il y a alors une différence significative à 1 p.100 de la taille des tiques à J-1 et J-2 (voir tableau 3), mais plus à J-3.

La figure 1 montre l'évolution de la taille des tiques de ces deux groupes ; mais la courbe du groupe 2 a été décalée d'une demi-journée par rapport à celle du groupe 1. On constate une assez bonne superposition des deux courbes, du moins de J-1 à J-3. En fait, il semble y avoir deux sous-populations de tiques, dont la croissance est décalée d'environ 12 heures, du moins pendant les trois derniers jours. Quatre-vingt p.100 des tiques complèteraient leur gorgement pendant la nuit, les 20 p.100 restant le faisant pendant la journée. Ce point pourrait être précisé si on refaisait une expérience semblable, en contrôlant cette fois-ci la taille des tiques 2 ou 3 fois par jour. La taille finale moyenne des tiques (on ne peut la connaître pour chacun des deux groupes car, lorsque les tiques étaient ramassées gorgées au sol, on ne pouvait évidemment plus savoir à quels individus repérés sur les bovins elles correspondaient) est de $22,7 \pm 1,5$ mm ($n=62$).

Dans le tableau 3 et sur la figure 2, on peut observer, pour les jours J-3 à J-6, une différence significative dans la taille des tiques en fonction de l'âge du bovin-hôte. Ceci signifie soit que les tiques étaient plus grandes lors de leur fixation sur les taurillons, soit que le gorgement a été plus rapide sur le veau. Je penche pour la seconde hypothèse, mais comme il s'agissait d'infestation naturelle on ne peut connaître la durée de fixation dans chacun des cas. S'il ne s'agit pas d'une réaction idiosynchrastique, ceci pourrait signifier qu'une certaine immunité apparaît à la longue chez les bovins qui se traduirait par une entrave au gorgement de la tique. La taille finale des tiques s'étant gorgées sur le veau n'a pas été relevée (à ma grande honte), mais leur poids est identique à celui des femelles ayant parasité les taurillons de 2 ans : $3,53 \pm 0,55$ g ($n=12$) pour le veau ; $3,54 \pm 0,66$ g ($n=62$) pour les taurillons. Ce poids doit être légèrement inférieur à celui des tiques au moment de leur détachement, car elles étaient pesées plusieurs heures après leur chute.

Quelle est la taille standard des femelles *Amblyomma variegatum* à Wakwa ? La dispersion est trop grande pour que l'on puisse trouver une limite inférieure absolue, comme on peut le voir dans le tableau 4. Si on prend 11,8 mm comme seuil, aucune tique n'a une taille inférieure à J-1, mais 19 (23 p.100), en additionnant les deux groupes, ont une taille supérieure à celui-ci à J-2 (c'est à dire qu'elles ne complètent leur gorgement qu'en 36-48 heures). Inversement, avec un seuil à 13 mm, une seule tique pourrait être considérée comme standard à J-2, mais 27 (33 p.100) ne

l'auraient pas été non plus à J-1. Le choix d'un seuil à 12,2 mm permet d'avoir une aussi grande erreur par excès que par défaut ; elles se contre-balancent donc. Mais, comme indiqué ci-dessus, l'expérience "croissance-infestation" a commencé avant que les études sur les tiques standards ne soient complètes. Le seuil de tique standard avait été choisi au seul vu des résultats portant sur le veau, et fixé à 12 mm, ce qui donne des erreurs par excès un peu plus importantes.

* NYMPHES *AMBLIOMMA VARIEGATUM*

Le tableau 5 indique les tailles des 105 nymphes contrôlées sur les trois bovins de même âge utilisés. Comme pour les femelles, on constate l'existence de deux groupes, le premier comprenant les tiques de taille inférieure à 4 mm à J-1, le second celles dont la taille excède 4,5 mm. La différence de taille entre les deux groupes reste significative jusqu'à J-3.

La taille finale des nymphes gorgées est de $5,70 \pm 0,53$ mm (n=116). Les tiques du groupe 2 sont donc pratiquement gorgées, et sur le point de tomber, à J-1. Le décalage avec celles du groupe 1 est presque de 24 heures. J'ai considéré que la taille J-2 du groupe 2 correspondait à la taille J-1 du groupe 1. De ce fait, en prenant comme taille standard 3 mm, on obtient à peu près la même erreur par excès (11 tiques plus grandes que le seuil à J-2) que par défaut (13 tiques n'atteignant pas le seuil à J-1).

Du fait de l'absence de balance suffisamment précise et pour limiter les erreurs, les nymphes ont été pesées par groupe de 5 individus de même taille apparente. Le poids moyen de ces groupes étaient de $0,228 \pm 0,056$ g (n=20) ce qui donne un poids moyen de 45,5 mg par nymphe (les extrêmes étant 30 et 64 mg). Ce poids est probablement légèrement sous-estimé car, comme indiqué ci-dessus, beaucoup des tiques étaient récoltées encore fixées sur les bovins.

* FEMELLES *BOOPHILUS DECOLORATUS*

Seulement 15 femelles ont pu être suivies jusqu'à leur détachement, un grand nombre de celles repérées n'ayant pas complété leur gorgement. Une de ces tiques n'est pas prise en compte car elle est restée anormalement attachée plusieurs jours avec une taille immuable mais bien supérieure à celle standard. Le tableau 6 indique les tailles des autres tiques.

La taille des tiques gorgées est de $9,1 \pm 1,0$ mm (n=52) et leur poids de 139 ± 38 mg (n=81). Comme pour les nymphes, ce poids doit être un peu sous-estimé du fait de la récolte de tiques encore fixées.

La taille standard des femelles *Boophilus decoloratus* est de 5,2 mm, taille pour laquelle il y a à peu près autant d'erreurs par excès (3) que par défaut (2).

3 - ETUDE DE L'IMPACT D'UNE INFESTATION NATURELLE PAR LES TIQUES SUR LA CROISSANCE DE ZEBUS GUDALI (avec l'appui technique de E.N. MUSONGE-TANYIMBOH, J.T. SALIKI, D.M. ACHU-KWI).

INTRODUCTION

Il n'existe pas de stratégie de lutte contre les tiques applicable partout et dans tous les cas. La lutte doit répondre à des contraintes économiques et techniques. Elle doit également être adaptée aux conditions locales de l'infestation : espèces de tiques présentes, importance et biologie de chacune d'elles, pertes consécutives à l'infestation, mortalités et pertes dues aux maladies transmises par les tiques (anaplasmose, babésioses, cowdriose) ou associées aux tiques (dermatophilose), résistance des races élevées localement, ... Il est donc indispensable de connaître précisément les caractéristiques régionales de l'infestation par les tiques.

Il convient tout d'abord d'identifier les espèces en cause, de connaître les variations saisonnières d'infestation et l'importance respective de chaque espèce.

Il faut ensuite déterminer quelles sont les pertes directes consécutives à l'infestation par ces tiques. Elles peuvent être de plusieurs ordres : mortalité, altération de la croissance et perte de poids vif, diminution de la production laitière, détérioration des cuirs, ... En ce qui concerne les conséquences de l'infestation sur la croissance des bovins, on a constaté à plusieurs reprises (Guadeloupe, Kenya, Zimbabwe, ...) que les races de bovins bien adaptées à leur environnement ne pâtissaient guère de la présence des tiques. En est-il de même des zébus Gudali.

Cette étude a un double but : connaître les espèces de tiques présentes à Wakwa et leurs variations saisonnières ; déterminer l'impact sur la croissance des zébus de l'infestation par ces tiques.

MATERIELS ET METHODES

L'expérimentation n'a pu démarrer que le 19 avril 1989. En effet, les parcs prévus pour accueillir les deux troupeaux de l'étude ont, à l'instar de nombreux autres pâturages de la Station, complètement brûlé durant la saison sèche, et n'ont pu être utilisés qu'après que les premières pluies ont fait repousser l'herbe.

Deux troupeaux de 15 jeunes mâles Gudali ont été utilisés. Ne disposant pas de suffisamment d'animaux du même âge, chacun des troupeaux étaient constitué de 6 taurillons nés en 1986 (entre mars et septembre) et de 9 taurillons nés en 1987 (entre mars et juillet). Le poids moyen des animaux du troupeau J (non détiqué) était de $158,1 \pm 23,4$ kg lors du démarrage de l'essai ; celui de l'autre troupeau (V), de $159,9 \pm 26,4$ kg.

Les deux parcs utilisés sont voisins. Les responsables de Wakwa nous avaient dit que leurs superficies étaient équivalentes. Renseignements pris ultérieurement auprès de Mr KLEIN, celui du troupeau J fait 46

hectares et l'autre ... 23, ce qui est cependant suffisant pour les petits troupeaux utilisés. Ces parcs sont recouverts d'une végétation de type savane arbustive dominée par *Hyparrhenia diplandra*. On trouve également *Brachiaria brizantha*, *Panicum fragmitoïdes*, *Hyparrhenia filipendula*,... Parmi les ligneux, on note *Sizygium guineense*, *Hymenocardia acida*, *Terminalia macroptera*, *Ximenia americana*,... Bien que des pare-feu aient été mis en place dès la fin octobre, deux feux de brousse se déclarèrent dans les parcs, très probablement mis intentionnellement. Le premier (samedi 18 novembre) détruisit la moitié du parc du troupeau non détiqué. Le second (samedi 9 décembre) brûla encore un quart de ce parc et une petite partie de l'autre. A partir de fin décembre, la végétation n'a donc plus été identique dans les deux parcs, puisque les animaux non détiqués ont bénéficié de repousses plus nombreuses et plus précoces. Du tourteau de coton a été distribué aux animaux entre le 04 et le 30 avril 1989 (300 g / 100 kg PV) ; puis à partir du 22 janvier 1990 (200 g / 100 kg PV). Des pierres à lécher fabriquées au CRZW ont été mises régulièrement dans les deux parcs.

Les animaux ont été vermifugés en avril, juillet et novembre 1989 avec de l'albendazole (VALBAZENND). Ils ont été vaccinés contre la peste bovine, la péripneumonie, la pasteurellose et les deux charbons en juillet. Tous les trois mois, des prises de sang ont été effectuées pour chercher d'éventuels anticorps dirigés contre les maladies transmises par les tiques. Dès que des plaies ou des lésions de dermatophilose étaient notées sur un animal, il était traité.

Le troupeau détiqué l'a été une fois par semaine, après pesée et comptage des tiques, d'abord dans un bain, puis, quand celui-ci s'est avéré inefficace et que le CRZW ne pouvait le renouveler (fin juin), par pulvérisation. Dans les deux cas, l'acaricide utilisé était la deltaméthrine (BU-TOXND).

Toutes les deux semaines (sauf à une occasion à cause de la pluie qui a repoussé le comptage d'une journée), les tiques étaient comptées sur l'ensemble du corps (sauf sur le flanc et l'oreille touchant le sol) des animaux maintenus au sol. Les *Amblyomma* et les *Boophilus* étaient laissés en place, les *Rhipicephalus* et les *Hyalomma* entièrement récoltés pour identification. Le nombre de femelles standards d'*Amblyomma* (> 12 mm) et de *Boophilus* (> 5,2 mm), et de nymphes standards d'*Amblyomma* (> 3 mm) était noté.

RESULTATS

Ils ne seront connus en totalité qu'à la fin de l'étude. Les résultats préliminaires ainsi que les premières analyses de données réalisées sont décrits ci-dessous. Les analyses sérologiques n'ont pas encore été effectuées.

* IDENTIFICATION DES TIQUES ; VARIATIONS SAISONNIERES DES INFESTATIONS

Cinq espèces ont été identifiées, mais seulement une partie des *Rhipicephalus* et des *Hyalomma* ont été examinés pour le moment. Ce sont *Amblyomma variegatum*, *Boophilus decoloratus* (seule espèce de *Boophilus* trouvée à chaque contrôle), *Rhipicephalus lunulatus*, *Rhipicephalus turanicus* et *Hyalomma nitidum*.

Les courbes d'infestation du troupeau non détiqué par les différents stades d'*Amblyomma variegatum* et par les femelles standards de *Boophilus decoloratus* sont représentées sur la figure 3.

Les adultes *Amblyomma variegatum* sont présents d'avril à novembre, avec un pic d'infestation en mai-juin. Il est probable que la majeure partie des quelques mâles trouvés par la suite se sont fixés pendant la saison des pluies et ne se sont pas encore détachés. Sur les animaux détiqués, la dernière femelle a été trouvée à la mi-octobre et le dernier mâle à la mi-novembre. Les larves apparaissent en octobre (pic en novembre) et les nymphes en novembre. Leur nombre est encore en train d'augmenter, et nous en avons trouvées quelques-unes lors du premier contrôle en avril.

La courbe des femelles standards de *Boophilus decoloratus* présente plusieurs pics. Il est possible que chacun d'eux représente une génération de tiques, filles de celles observées lors du pic précédent.

* IMPACT DE L'INFESTATION SUR LA CROISSANCE DES TAURILLONS

Trois animaux sont morts dans le troupeau J : le n° 15 a été égorgé par des inconnus le 15/08/89 ; le n° 13 abattu le 20/09/89 suite à une chute au corral qui a causé une fracture de la hanche ; le n° 12 a été malade à partir du 06/09/89, et aucun traitement n'a pu guérir sa dermatophilose qui a eu des complications bactériennes et mycosiques. L'animal a été abattu *in extremis* le 27/11/89. Ces trois animaux ne seront pas pris en compte dans l'analyse.

Comme nous cherchons à connaître l'impact des tiques sur la croissance, nous devons aussi retirer de l'analyse les animaux qui ont eu une mauvaise croissance à cause d'autres événements. Ainsi, dans le troupeau V, le n° 4 a été infesté par la dermatophilose depuis le début de l'essai ; le n° 9 a eu la patte arrière droite cassée le 21/09/89 ; le n° 12 a fait une infection générale indéterminé entre le 24/08 et le 07/09/89. Comme on peut le voir dans le tableau 7, leur croissance s'en est fortement ressentie. Enfin, l'animal n° 2 du troupeau non détiqué est également retiré de l'analyse. En effet, bien qu'ayant été l'un des cinq les plus infestés du

troupeau, il a eu une croissance exceptionnelle, de 40 p.100 supérieure au deuxième "meilleur" taurillon de ce troupeau et même de 12 p.100 supérieure au meilleur animal du troupeau détiqué. Ce taurillon exceptionnel, qui a eu un GMQ de près de 1 kg pendant les six mois de saison des pluies, n'est absolument pas représentatif et est donc sorti de l'analyse.

- saison des pluies (19/04 au 18/10/89)

Le tableau 7 indique les résultats des deux troupeaux. Dans chacun, il y a une différence significative de poids, à tout moment, entre les animaux nés en 1986 et ceux nés en 1987. En revanche, il n'y en a pas entre les croissances : 599 ± 78 g (1986) et 606 ± 62 g (1987) pour le troupeau J ($Z = 0,16$) ; 768 ± 30 g (1986) et 745 ± 91 g (1987) pour le troupeau V ($Z = 0,48$).

Le nombre d'*Amblyomma* mâles observé est très supérieur au nombre réel de mâles qui se sont fixés, car la durée moyenne de fixation excède l'intervalle entre deux comptages. C'est l'inverse pour les femelles, les nymphes et les larves car leur durée moyenne de fixation est inférieure à l'intervalle entre deux contrôles d'infestation. Ne connaissant pas ces durées, il n'est pas possible d'être plus précis pour le moment.

La plus grande partie des tiques observées sur le troupeau détiqué l'a été durant les deux contrôles fait au moment où le bain détiqueur donnait des signes de faiblesse et où les pulvérisateurs n'étaient pas encore disponibles. Les quelques tiques standards observées n'ont pu se gorger, les animaux étant détiqués juste après le contrôle. On considérera la croissance de ces animaux comme celle obtenue en l'absence de toute tique.

Durant les six mois de saison des pluies, les animaux détiqués ont eu un GMQ de 753 g contre 604 g pour les animaux du troupeau non détiqué (différence significative à 1 p.1000, $Z = 5,16$), soit un gain de poids de 137,8 et de 110 kg respectivement (les courbes de croissance sont sur la figure 4). Cette différence peut être attribuée à l'infestation par les femelles *Amblyomma variegatum* et *Boophilus decoloratus*, celle par les autres espèces ayant été beaucoup moins importante et de nombreuses tiques ayant été récoltées avant gorgement. A partir du nombre de tiques standards observées, on peut estimer, en multipliant celui-ci par 14, le nombre de tiques s'étant effectivement gorgé sur les animaux. Ce qui nous donne 351 femelles *Amblyomma variegatum* et 2380 femelles *Boophilus decoloratus*. (Remarquons qu'en prenant une durée moyenne de fixation de 10,6 jours - d'après les observations faites en Guadeloupe - pour les femelles *A. variegatum*, on obtient, à partir du nombre de femelles observées, un nombre de femelles gorgées de 341, pas très éloigné mais inférieur, ce qui inciterait à penser que la durée de fixation des femelles à Wakwa est inférieure, ou que la taille standard choisie est trop faible).

Sutherst a estimé la perte de poids due au gorgement d'une femelle *Boophilus microplus* à 0,6 g. En prenant ce chiffre pour les *B. decoloratus*, bien que ceux-ci pèsent en moyenne, à Wakwa, 0,14 g contre 0,2 g pour les *B. microplus* de Sutherst, on constate que la perte qui peut leur être imputée est de 1,4 kg de poids vif, ou 8 g de GMQ, soit 5 p.100 de la perte ob-

servée. Les femelles *A. variegatum* sont responsables de la plus grande partie de la perte de poids, en l'occurrence de $26400/351 = 75$ g par femelle gorgée (ou 0,4 g de GMQ).

Ce premier résultat sera complété, et peut-être modifié, par d'autres lorsque les analyses complètes auront été faites.

L'absence de détiquage a d'autres conséquences, notamment l'apparition de plaies consécutives à la fixation d'un grand nombre de tiques (notamment au niveau du scrotum et de la poitrine), plaies immédiatement colonisées par des asticots, et l'augmentation du nombre de lésions de dermatophilose ayant nécessité un traitement, comme on peut le voir dans le tableau 7.

- saison sèche (18/10/89 - mars 1990)

Les résultats disponibles au 31 décembre 1989 sont indiqués dans le tableau 8. L'analyse ne sera possible qu'à la fin de la saison sèche, et de l'expérience.

4 - ETUDE DE L'ACTIVITE ET DE LA REMANENCE DE DEUX PRODUITS ACARICIDES EMPLOYES EN "POUR-ON" SUR DES BOVINS DE L'ADAMAOUA (en collaboration avec O. DAWA, MINEPIA, et J. SALIKI, CRZW).

INTRODUCTION

Une enquête réalisée en octobre-novembre 1988 par l'équipe IRZ-GTZ du Projet de Recherches sur les Systèmes Pastoraux a montré que la très grande majorité des éleveurs de l'Adamaoua détiquent encore leurs bovins manuellement (84 p.100 des personnes interrogées). Douze pour cent possèdent un pulvérisateur, mais disent avoir parfois des difficultés pour se procurer des acaricides. Seuls quelques-uns utilisent un bain acaricide, et ce sont principalement les possesseurs de ranches ou leurs voisins qui leur paient une somme forfaitaire par bovin pour pouvoir l'utiliser. Cependant, 43 p.100 des éleveurs détiquant à la main se disent non satisfaits de ce système, et souhaiteraient utiliser des méthodes "modernes" de lutte contre les tiques, bains, pulvérisateurs ou autres. Parmi ces techniques, les produits "pour-on", qui s'utilisent par dépôt dorsal, pourraient, grâce à leur grande facilité d'emploi, intéresser un certain nombre d'éleveurs de l'Adamaoua, comme ils ont déjà séduit ceux du Nord où, à l'initiative de la SODECOTON, divers "pour-on" leur sont déjà vendus.

Encore faut-il que ces produits soient efficaces dans les conditions de l'Adamaoua et notamment que leur rémanence soit suffisante pour permettre un emploi à intervalles assez espacés. Faute de quoi, le coût du traitement annuel d'un bovin risque d'être prohibitif, dans cette région où la saison des pluies très longue oblige à détiquer pendant une grande partie de l'année.

Deux produits ont été testés comparativement suivant le même protocole : l'ECTOPOR "pour-on" (cyperméthrine) qui avait été fourni au Dr DAWA, par la firme productrice CIBA-GEIGY ; et le BUTOX "pour-on" qui, lui, avait été mis à la disposition du Dr BASSIROU, de la Mission Spéciale d'Eradication des Glossines, par la société ROUSSEL-UCLAF.

DEROULEMENT DE L'ESSAI

Initialement prévu chez un éleveur privé, et suivant un schéma permettant la comparaison entre un troupeau témoin non détiqué et les troupeaux traités, l'essai dû être modifié suite à la défection du propriétaire, pas d'accord pour que certains de ses animaux restent sans détiquage. L'étude fut finalement menée à la Station Zootechnique de Wakwa, qui appartient au Ministère de l'Elevage. Mais, comme là non plus, il ne fut pas possible de disposer d'un troupeau témoin non traité, on décida d'utiliser 2 troupeaux, chacun détiqué avec un des deux produits.

L'essai, repoussé pour diverses raisons, commença le 16 juin. Lors du contrôle d'infestation à J0, il apparut immédiatement que celle-ci était très différente d'un troupeau à l'autre, témoignant d'une même disparité

dans l'infestation des pâturages utilisés, ou d'un arrêt du détiquage d'une durée supérieure dans un des deux troupeaux, rendant difficile toute comparaison. Il fut alors décidé d'utiliser tour à tour chacun des deux produits sur les deux troupeaux, en faisant la seconde application lorsque la première serait devenue inactive. De plus, les animaux du troupeau le plus infesté étaient également très atteints par la dermatophilose, de nombreuses lésions étant visibles notamment au niveau de l'anus, de la mamelle et de la poitrine. Ces lésions s'atténuèrent au cours de l'essai, les animaux ayant été traité au début de l'expérience sans que nous en soyons avertis.

Les deux troupeaux utilisés comptaient respectivement 30 et 32 vaches, plus un taureau et les veaux. Tous les animaux furent détiqués mais seules les vaches furent marquées (par boucle auriculaire) et contrôlées. Dix animaux tirés au sort furent couchés et examinés à chaque contrôle ; les tiques étaient comptées et l'on notait leur genre, leur sexe et leur localisation. Le contrôle du 23 juin ne put être mené à bien, le déclenchement d'un violent orage interdisant toute manipulation.

Le 16 juin donc, le troupeau V fut traité à l'ECTOPOR, aux doses suivantes : 10 ml pour les animaux de moins de 100 kg, 20 ml pour ceux de moins de 300 kilos et 30 ml pour ceux de plus de 300 kilos. Le troupeau J reçu du BUTOX aux doses suivantes : 15 ml < 100 kg, 30 ml < 250 kg, 45 ml > 250 kg. Le BUTOX fut appliqué intégralement sur la ligne du dos, de la base de la queue au chignon ; l'ECTOPOR fut appliqué de la même façon pour la moitié de la dose, l'autre moitié étant directement appliquée aux endroits préférentiels de fixation des tiques, à savoir l'anus, la mamelle et la poitrine, suivant les recommandations du fabricant. Le 26 juin, suivant les mêmes protocoles, le troupeau V fut traité au BUTOX et le J à l'ECTOPOR.

RESULTATS ET DISCUSSION

Trois genres de tiques furent observés sur les animaux durant l'essai : *Amblyomma*, *Hyalomma* et *Rhipicephalus*. Le premier, en l'occurrence l'espèce *A. variegatum*, représentait plus de 97 p.100 des tiques vivantes dénombrées. Cette espèce est en saison des pluies la plus importante, à la fois numériquement et par la pathologie qu'elle provoque. Quant aux autres tiques, bien qu'elles n'aient pu être identifiées précisément lors de cet essai car laissées en place, il est fort probable qu'il s'agisse de *H. nitidum* et de *Rh. lunulatus*, espèces retrouvées lors d'une autre étude conduite simultanément à quelques kilomètres de là.

La rémanence d'un acaricide peut être estimée suivant différents critères. Ce peut être la durée pendant laquelle aucune tique vivante n'est retrouvée fixée sur les animaux, celle pendant laquelle aucune femelle ne peut, soit se gorger correctement, soit donner une descendance viable. Ces deux derniers points n'ont pas été examinés, nous nous sommes contentés de noter le nombre de tiques mortes ou vivantes. Etaient considérées vivantes toutes les tiques qui bougeaient spontanément ou lorsqu'on les touchait ; mortes celles sans mouvements, quand bien même leur aspect extérieur

n'était pas encore modifié.

Pour estimer l'activité des produits, nous calculons le rapport :
Nombre de tiques présentes au jour X / Nombre de tiques présentes au jour 0
(T^{JX}/T^{J0}).

* *AMBLYOMMA VARIEGATUM*

- BUTOX "POUR-ON" (voir tableaux 9 et 10, figures 5 et 6)

Nous n'avons pu faire de comptage à J1. Cependant, le premier examen, effectué à J3 ou J4 suivant les essais, donne un aperçu de l'activité acaricide immédiate du produit. On constate qu'il n'est pas efficace à 100 p.100 puisqu'il y a des tiques vivantes lors de ce premier contrôle. Les rapports T^{JX}/T^{J0} sont de 0,13 ; 0,21 ; 0,59 ; 0,60 , respectivement pour les tiques mâles et femelles sur le troupeau le moins infesté -J- à J3 et les tiques mâles et femelles sur le troupeau le plus infesté -V- à J4. Cela donne une moyenne de 0,16 pour le troupeau J et de 0,60 pour le troupeau V, signe de la faible efficacité du produit.

Il faut noter une très grande différence d'activité du produit en fonction de la région anatomique considérée. Au niveau de l'anus, les rapports T^{JX}/T^{J0} sont respectivement de 0 ; 0 ; 0,22 et 0,25 alors qu'au niveau de la poitrine il n'y a qu'une faible diminution du nombre des tiques ou même une augmentation, avec des rapports de 0,68 ; 1,57 ; 1,05 et 0,96. La mamelle, troisième région très parasitée, occupe une position intermédiaire avec des rapports de 0,04 ; 0,18 ; 0,76 et 0,94.

Nous savons que le principe actif du BUTOX, la deltaméthrine, est efficace contre les tiques de la région lorsqu'utilisé en aspersion. Ce produit est d'ailleurs retrouvé dans une grande partie des bains détiqueurs de l'Adamaoua. L'inefficacité manifeste de la présentation "pour-on" doit donc être mise sur le compte de l'excipient qui ne permet pas au produit de diffuser sur tout le corps des animaux. Comme le produit est appliqué sur la ligne du dos, c'est la région anale qui est la plus facilement atteinte. C'est là qu'il est le plus efficace et le plus rémanent, comme on peut le voir sur les courbes et dans les tableaux.

- ECTOPOR "POUR-ON" (voir tableaux 11 et 12, figures 5 et 6)

Les rapports de réduction de l'infestation par les *Amblyomma* sont, pour l'ECTOPOR, respectivement de 0,03 (tiques mâles) et 0,26 (tiques femelles) pour le troupeau V (moyenne 0,07) et de 0,19 et 0,12 (moyenne 0,15) pour le troupeau J. Si on considère séparément les régions anatomiques, on trouve des rapports 0 pour l'anus, 0 ; 0 ; 0,22 et 0,09 pour la mamelle et 0,23 et 0,19 pour le troupeau J à la poitrine (on ne peut faire ce calcul pour l'autre troupeau car il y a trop peu de tiques). C'est au niveau de l'anus que le produit se révèle le plus actif. Il faut rappeler que, grâce au conditionnement spécial, le produit est pour une part directement pro-

jeté sur les zones où les tiques sont fixées. La diffusion en est ainsi facilitée, mais on constate qu'elle ne permet pas l'élimination de toutes les tiques. On peut avancer une explication : vue la conformation du couloir de contention dans lequel les animaux passaient et vu le caractère indocile de ces mêmes animaux, il ne nous était pas possible de traiter correctement le côté gauche de l'animal, notamment les zones sous les pattes (aisselle et aine). C'est de ce côté, comme nous l'avons noté au niveau de la poitrine lors de la seconde partie de l'essai, que se retrouvent les tiques vivantes. Il semble donc que le produit ne diffuse pas parfaitement puisque appliqué correctement d'un côté de l'animal, il ne se retrouve pas en concentration suffisante de l'autre côté.

En ce qui concerne la rémanence du produit, on peut observer ce qui se passe sur les zones où 100 p.100 des tiques étaient mortes à J3 ou J4. Avec le troupeau V, on retrouve des tiques vivantes au niveau de l'anus et de la mamelle à J10 (mais suite à un orage, il n'y avait pas eu de contrôle à J7). Sur le troupeau J, on observe quelques tiques vivantes dans la région anale dès le contrôle à J7.

* AUTRES TIQUES (voir tableau 13)

Il y avait trop peu de *Rhipicephalus* pour que l'on puisse dire quoi que ce soit de l'action des acaricides sur ces tiques. Mais, on peut penser que, localisées préférentiellement au toupillon de la queue et à l'extrémité des pattes, elles sont peu en contact avec les produits diffusant mal sur le corps des bovins.

Les *Hyalomma* se fixent surtout au niveau de l'anus (42 p.100 des individus observés) et de la mamelle (26 p.100), mais également à l'extrémité des pattes, comme les *Rhipicephalus*. Dans les premières localisations, elles semblent se comporter comme *Amblyomma*, l'ECTOPOR montrant une rémanence d'environ une semaine. Au bout des pattes, elles subissent peu l'action des acaricides, comme d'ailleurs les rares *Amblyomma* qui se fixent à cet endroit.

CONCLUSION

Il faut nuancer les propos concernant la rémanence des produits au niveau de l'anus. On sait qu'il existe, avec *A. variegatum*, un effet "boule de neige", c'est à dire que les tiques ont tendance à s'accumuler en grand nombre là où les premières se sont fixées. Les tiques vivantes au niveau de la poitrine et de la mamelle ont pu ainsi jouer comme pôles d'attraction pour les nouvelles tiques, faisant croire à une bonne rémanence du produit au niveau de l'anus.

On observe également que, au niveau de l'anus et de la mamelle les produits sont plus efficaces sur le troupeau peu infesté que sur le troupeau très infesté. Il n'y a aucune raison pour qu'un produit perde de son efficacité en présence de nombreux parasites. En revanche, comme nous

l'avons signalé, les animaux très infestés avaient également de nombreuses lésions croûteuses de dermatophilose, formant des anfractuosités où se fixaient les tiques. Il est probable que ces lésions ont gêné la diffusion du produit, et notamment pour le BUTOX, car dans la deuxième partie de l'essai, les lésions de dermatophilose étaient en voie de disparition suite au traitement antibiotique.

Dans l'état actuel de sa formulation, le BUTOX "pour on" ne peut être conseillé aux éleveurs pour détiquer leurs animaux, car son application en dépôt dorsal n'entraîne une concentration suffisante en principe actif que sur une petite partie du corps des bovins. Cette présentation n'est donc pas efficace pour prévenir l'infestation par les tiques et la transmission des maladies transmises ou associées aux tiques.

En ce qui concerne l'ECTOPOR, son efficacité n'est pas totale dans notre essai, probablement à cause des problèmes d'application que nous avons rencontrés. Nous pensons cependant que ce produit pourrait être utilisé par les éleveurs qui, manipulant quotidiennement leurs animaux habitués à ce contact, n'auraient aucune difficulté à les traiter correctement.

Quel rythme d'application devraient adopter les utilisateurs de ce produit ? Tout dépend de l'effet recherché. Si on veut empêcher toute fixation de tiques, à la vue de notre essai il faut faire un traitement hebdomadaire. En revanche, si le but poursuivi, à long terme, est de réduire l'infestation des animaux en réduisant celle des pâturages (dans le cas où ces derniers ne sont utilisés que par les éleveurs détiquant leurs animaux), il faut simplement empêcher tout gorgement des femelles, qui intervient au minimum 8 jours après la fixation du premier mâle, et préconiser un traitement toutes les deux semaines. Compte tenu d'une saison des pluies qui dure 7 mois dans l'Adamaoua, cela fait entre 30 et 15 traitements. Un flacon de 500 ml d'ECTOPOR est vendu actuellement 3000 FCFA à Garoua. La dose de 30 ml pour un bovin adulte coûte donc 180 FCFA et le traitement entre 2700 et 5400 FCFA. Il est intéressant de comparer cela avec le coût du traitement par pulvérisation, avec le BUTOX par exemple. Un petit flacon de 7,5 ml, permettant de préparer 15 l de solution, coûte 450 FCFA et permet de traiter correctement 5 à 8 animaux. La rémanence est également d'une semaine environ. Le traitement d'un bovin, à un rythme hebdomadaire pendant la saison des pluies, coûte donc 1700 à 2700 FCFA auquel il faut ajouter l'amortissement du pulvérisateur, qui revient à environ 100 FCFA par animal par an. A un même rythme hebdomadaire, le traitement par pulvérisation est donc deux fois moins cher que le traitement par ECTOPOR en "pour-on". Dans cette comparaison, le coût du travail n'a pas été pris en compte car les bergers qui traitent les animaux ne sont pas payés à l'heure mais par une somme forfaitaire, qui correspond à peu près à un salaire de 20.000 FCFA par mois. Si d'autres essais confirment que la rémanence de l'ECTOPOR est d'une semaine, son utilisation nous semble trop onéreuse pour les éleveurs de l'Adamaoua. Elle ne se justifierait que par ses facilité et rapidité d'emploi.

PARTICIPATION AU LIVESTOCK SYSTEM RESEARCH PROJECT (LSRP) IRZ/GTZ.

Durant les 5 premiers mois de 1989, c'est à dire avant que le programme sur les "Tiques et MTAT" ne se mette en place, j'ai beaucoup participé à ce Projet. Cette période a été consacrée au dépouillement de l'enquête réalisée en octobre-novembre 1988 auprès des éleveurs de l'Adamaoua et à la rédaction du rapport en présentant les principaux résultats. J'ai aidé les chercheurs camerounais qui n'avaient jamais manipulé d'ordinateur à les utiliser, et ai rédigé, en collaboration avec le Dr SALIKI, la plus grande partie de la section Santé Animale du Research Report n°1 du Projet IRZ/GTZ (un exemplaire de ce rapport est disponible à l'ITEMVT chez G. SAINT-MARTIN). En revanche, je n'ai eu aucun pouvoir sur l'édition finale du rapport. Le grand problème est d'ailleurs qu'il n'y a pas eu de responsable et que chacun a écrit ce qu'il voulait dans sa section. Il y a ainsi des redites et des chiffres différents concernant les mêmes problèmes dans les diverses sections (zootechnie, alimentation/nutrition, santé animale, socio-économie). De plus, la rédaction s'est étalée sur de nombreux mois et 3 ou 4 versions du fait des directives fluctuantes du Dr TEUSCHER, chef du Projet, et des points de vue très divergents des différents membres de l'équipe, notamment quant à la qualité des renseignements recueillis, de l'échantillonnage effectué, et à l'importance à donner au traitement statistique des données.

A partir de juin, le travail a été consacré à la mise au point des différents protocoles de recherche destinés à être mis en place chez les éleveurs, et à des visites sur le terrain afin de rencontrer ces mêmes éleveurs et de choisir ceux qui étaient volontaires pour travailler avec le Projet. J'ai aidé à la rédaction de protocoles concernant la Santé Animale, mais n'ai pas participé aux sorties sur le terrain.

Toute l'activité de cette période était ralentie du fait du manque de fonds pour les sorties et de l'incertitude concernant la suite du Projet. En août-septembre, une mission d'évaluation est venue de RFA. Il semble que ses conclusions soient favorables à la poursuite du Projet, mais avec seulement deux coopérants allemands au lieu de cinq jusqu'à maintenant. De fait, le Dr Matthias GÖRGEN et Mme Marlis KEES-GÖRGEN, tout deux agro-économistes, ont déjà vu leurs contrats résiliés en décembre. Les deux autres chercheurs, le Dr HÖSLE à Bambui et le Dr HOFFMAN à Wakwa, arrivent en fin de contrat en février 1990. Seul le Dr HOFFMAN a encore une chance de continuer à travailler dans le Projet avec, bien sûr, le Dr TEUSCHER à Yaoundé. Mais il ne sait pas encore si son contrat sera renouvelé.

Pour l'instant donc, on attend de connaître la décision de la GTZ concernant l'avenir du Projet et les sommes qu'elle lui allouera. S'il se poursuit, il va entrer dans la phase de travail chez les éleveurs et de suivi des élevages associés, un peu comparable à ce qui est fait actuellement à Garoua par L. LETENNEUR et A. MARTRENCAR. Il y a eu d'ailleurs des contacts entre les deux équipes pour voir dans quelle mesure une collaboration est possible, et uniformiser les méthodes de recueil et de traitement de l'information. Il est possible que le Projet IRZ/GTZ utilise dans

l'avenir le programme PIKBEU de l'IEMVT. La décision dépend du Dr TEUSCHER ... et du prix auquel l'IEMVT vendra le programme.

Si le Projet continue, une partie des essais que je doit faire cette année se fera plus ou moins dans ce cadre. Je pense notamment aux essais d'acaricides et à l'estimation de l'efficacité du détiqage manuel qui se feraient, au moins en partie, chez des éleveurs participant au suivi d'élevage, ce qui faciliterait le recueil de données zootechniques et économiques nécessaires pour cette étude.

MISSIONS EFFECTUEES.

- 14/01/89 au 23/01/89, Bamenda ; pour assister au séminaire sur les petits ruminants organisé par l'ILCA, participer à une réunion des deux équipes du Projet IRZ/GTZ de Recherche sur les Systèmes Pastoraux, et rencontrer E. CAMUS en vue de mettre au point le programme de recherche sur les tiques et maladies associées.

- 23/01/89 au 25/01/89, Yaoundé ; pour acheter du matériel de laboratoire (alcool, méthanol,...).

- 03/02/89, Garoua ; pour récupérer du matériel amené par H. PLANTON (vacutainers, flacons,...).

- 22/02/89 au 25/02/89, Garoua et Maroua ; pour accompagner Mrs LAMARQUE et RIPPSTEIN à la recherche de rédacteurs pour l'Atlas du Nord-Cameroun.

- 03/07/89 au 08/07/89, Garoua et Maroua ; pour rencontrer Mrs LETENNEUR, MARTRENCAR et BILLAZ et voir comment il est possible d'intégrer un aspect tiques et maladies transmises dans le Projet de Suivi d'Elevages.

- 07/12/89 au 10/12/89, Garoua ; pour rencontrer Mrs CAMUS, LETENNEUR et MARTRENCAR, toujours à ce même propos.

MISSIONS RECUES.

- 20/02/89 AU 22/02/89 ; Mrs LAMARQUE et RIPPSTEIN venus chercher des rédacteurs pour l'Atlas du Nord-Cameroun.

- 17/07/89 et 18/07/89 ; Mrs LETENNEUR, MARTRENCAR et KLEIN venus à l'occasion d'une réunion de concertation entre les deux Projets de Suivi d'Elevage, IEMVT à Garoua et IRZ/GTZ à Wakwa.

- 11/12/89 au 18/12/89 ; E. CAMUS venu effectuer une mission d'appui et d'évaluation du programme "Tiques et maladies associées" à Wakwa.

STAGIAIRE RECU.

Mr Engelbert NGALIM, technicien au Centre National de Formation Zootechnique et Vétérinaire de Jakiri, venu pendant une semaine en juin pour apprendre à diagnostiquer la coudriose.

PUBLICATIONS.

- STACHURSKI F., BARRE N., CAMUS E. Incidence d'une infestation naturelle par la tique *Amblyomma variegatum* sur la croissance de bovins et caprins créoles. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop., 1988, 41 (4) : 395-405.

- IRZ/GTZ. Livestock farming system in Adamawa. Research report n°1. Wakwa, 1989, 120 p.

BUDGET DE FONCTIONNEMENT.

Pendant cette année, j'ai eu trois sources de financement : le CIRAD, le FAC et l'IEMVT.

Un crédit CIRAD "d'urgence" de 500 000 FCFA m'a été remis par Mr MESSAGER le 29/12/88. En 1989, j'ai dépensé sur ce crédit 104.018 FCFA, qui s'ajoutent aux 95.975 FCFA utilisés en 1988, soit un total de 199.993 FCFA. J'ai rendu les 300.000 FCFA restant à Mr MESSAGER, ne pouvant pas les utiliser avant la fin de l'année.

Un crédit FAC de 3.000.000 FCFA destiné à financer l'opération "Tiques et Maladies Transmises par les Tiques" au Cameroun m'a été octroyé (code 41.77). J'ai touché pour le moment les deux premières tranches de 1.000.000 FCFA. Les dépenses ont été effectuées comme suit.

PERIODE	CREDIT	DEBIT	REPARTITION DES DEPENSES			SOLDE
			MATERIEL	ENTRETIEN	MAIN D'OEUVRE	
1 ^{ER} TRIMESTRE	1.000.000	347.084	183.025	164.059	0	652.916
2 ^{EME} TRIMESTRE		421.560	213.300	136.110	72.150	231.356
3 ^{EME} TRIMESTRE		148.630	17.000	59.480	72.150	82.726
4 ^{EME} TRIMESTRE	1.000.000	338.382	99.000	87.250	152.132	744.344
1989	2.000.000	1.255.656	512.325	446.899	296.432	744.344

L'IEMVT a effectué directement quelques achats de matériel à ma demande et à mon bénéfice, puisant pour cela dans les crédits dont il a bénéficié de la part de la CEE. J'ai reçu trois factures : 4320,19 FF pour des boucles auriculaires, un épi-illuminateur, une curette ; 236,00 FF de frais d'expédition de ce matériel ; 4238,20 FF pour des colorants, des lames et les frais d'expédition. Je n'ai pas reçu de facture concernant des vacutainers, des tubes et des flacons d'Extencilline également payés et expédiés par l'Institut. J'aimerais savoir de quelle somme je peux encore disposer dans ce cadre-là.

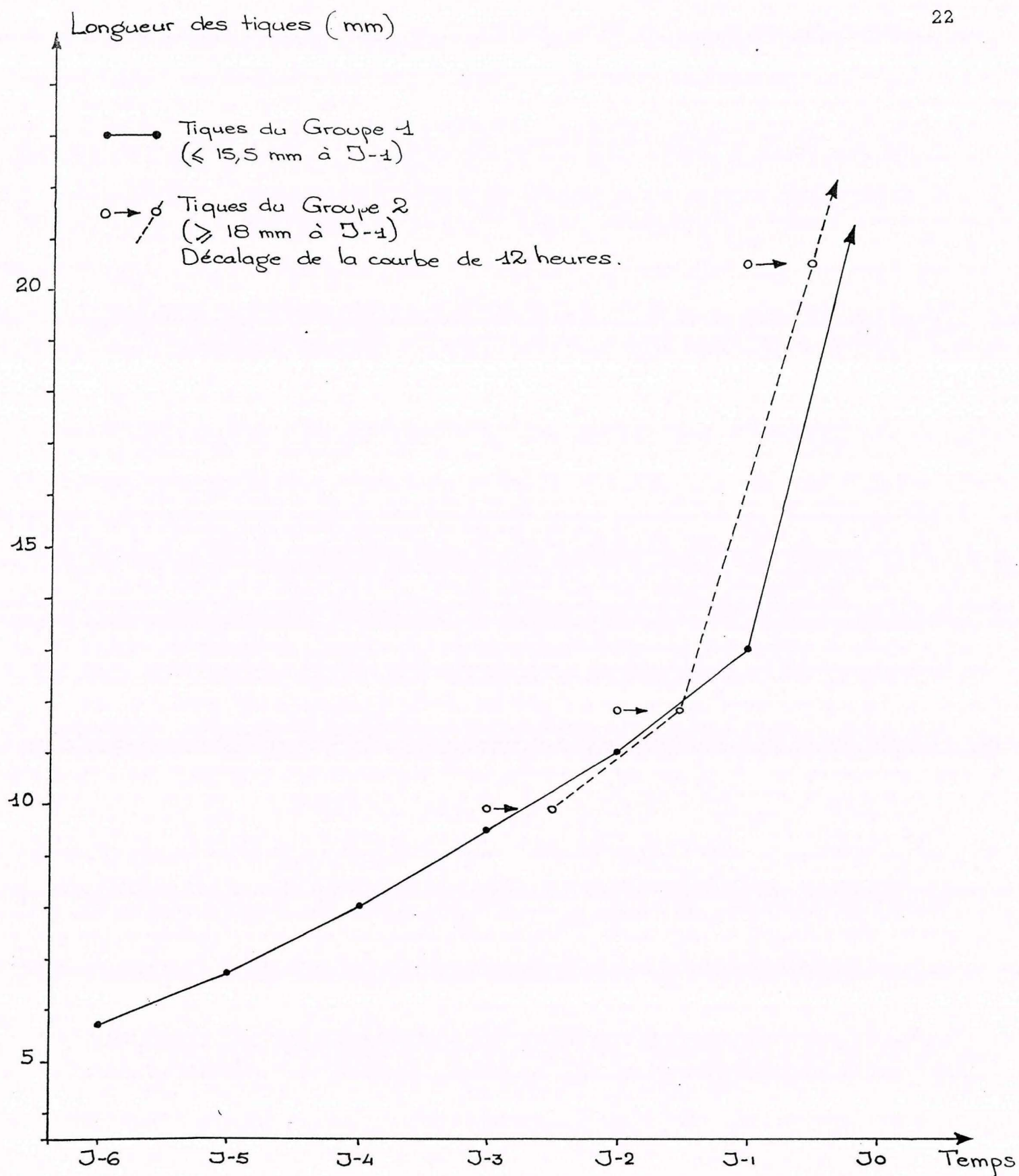


Figure 1 : Évolution de la taille des femelles *Amblyomma variegatum*.

Longueur des tiques (mm).

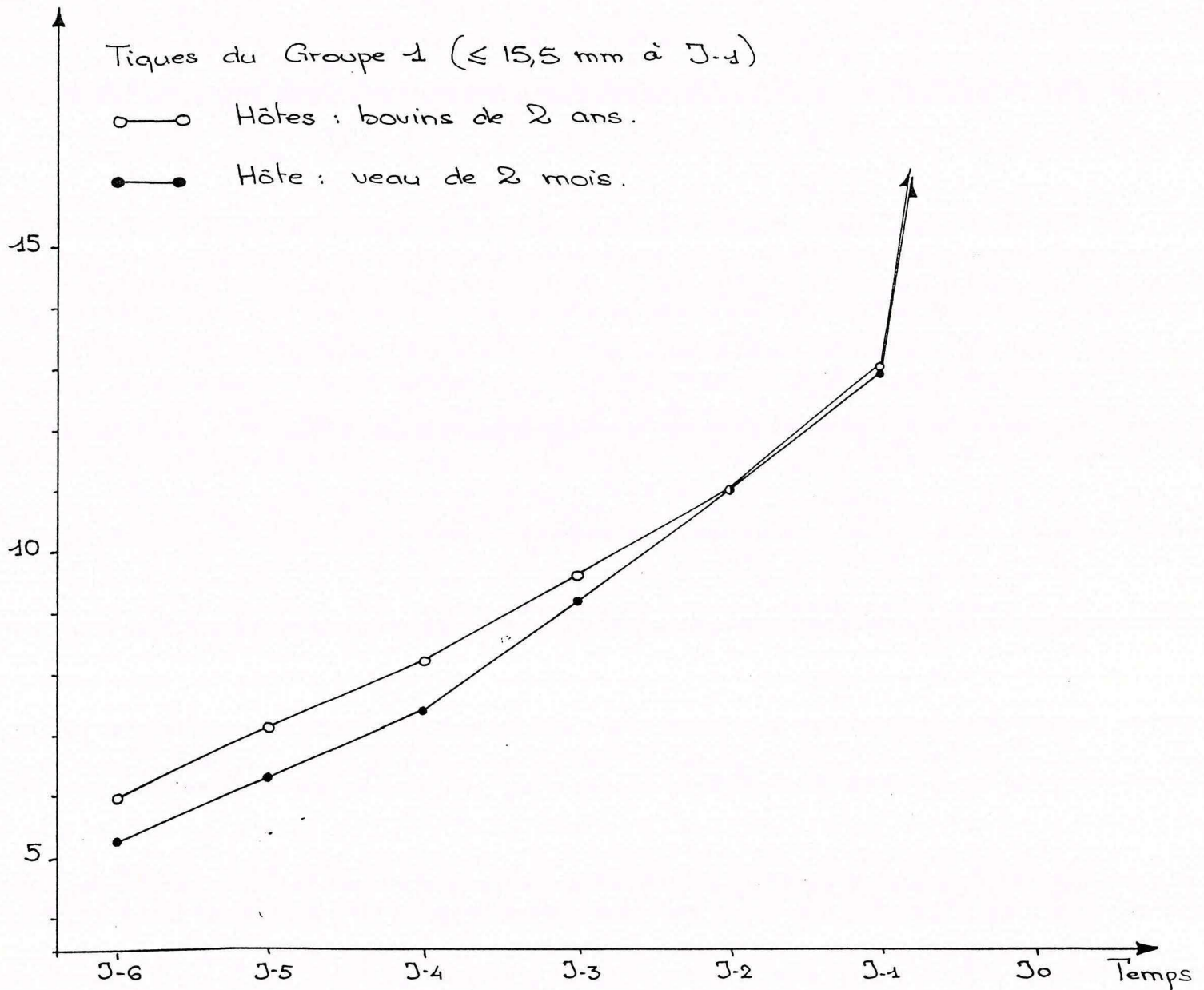


Figure 2 : Evolution de la taille des femelles *Amblyomma variegatum* en fonction de l'âge du bovin-hôte.

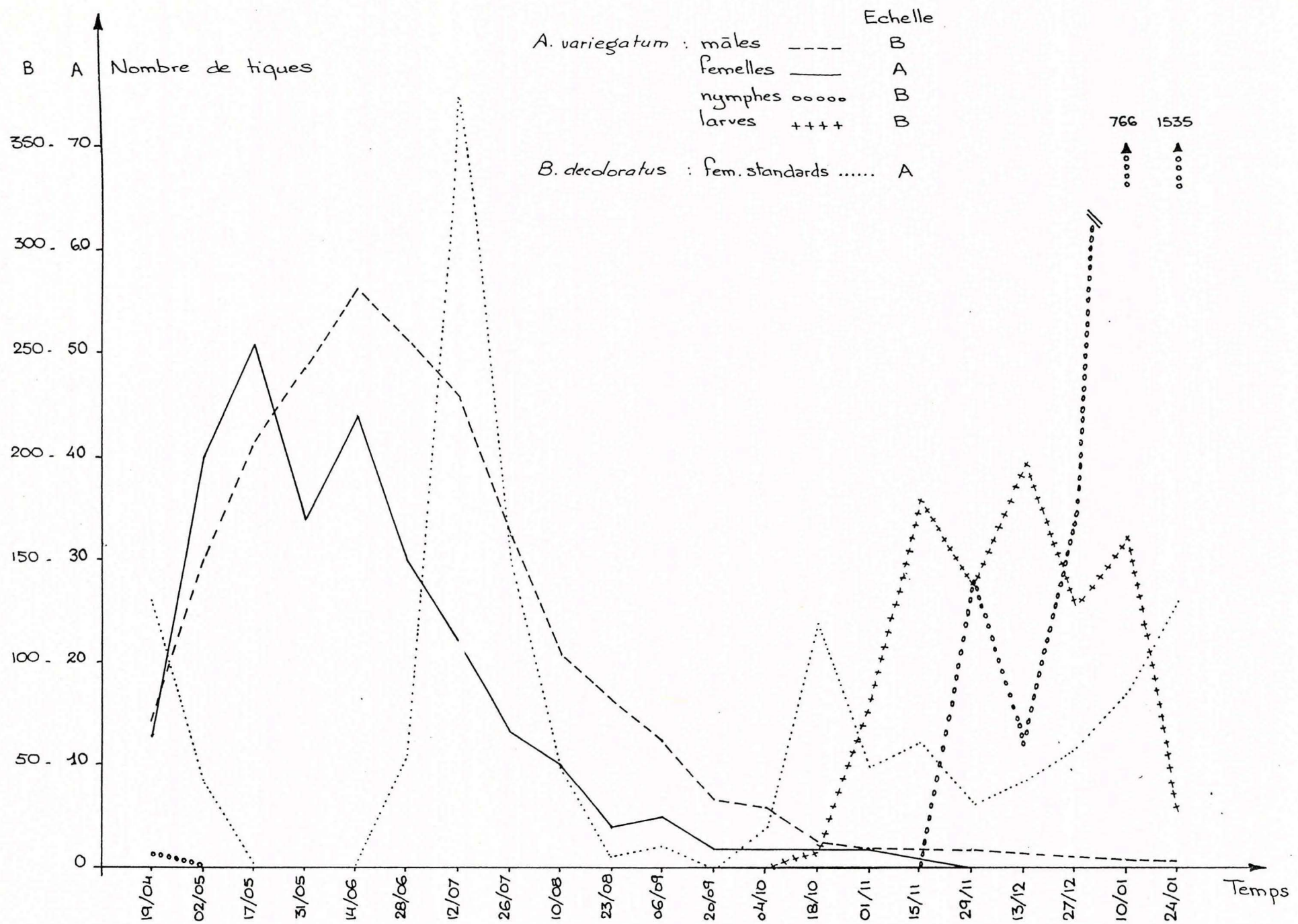


Figure 3 : Infestation du troupeau non détiqué par les différents stades d' *Amblyomma variegatum* et par les femelles standards *Boophilus decoloratus*.

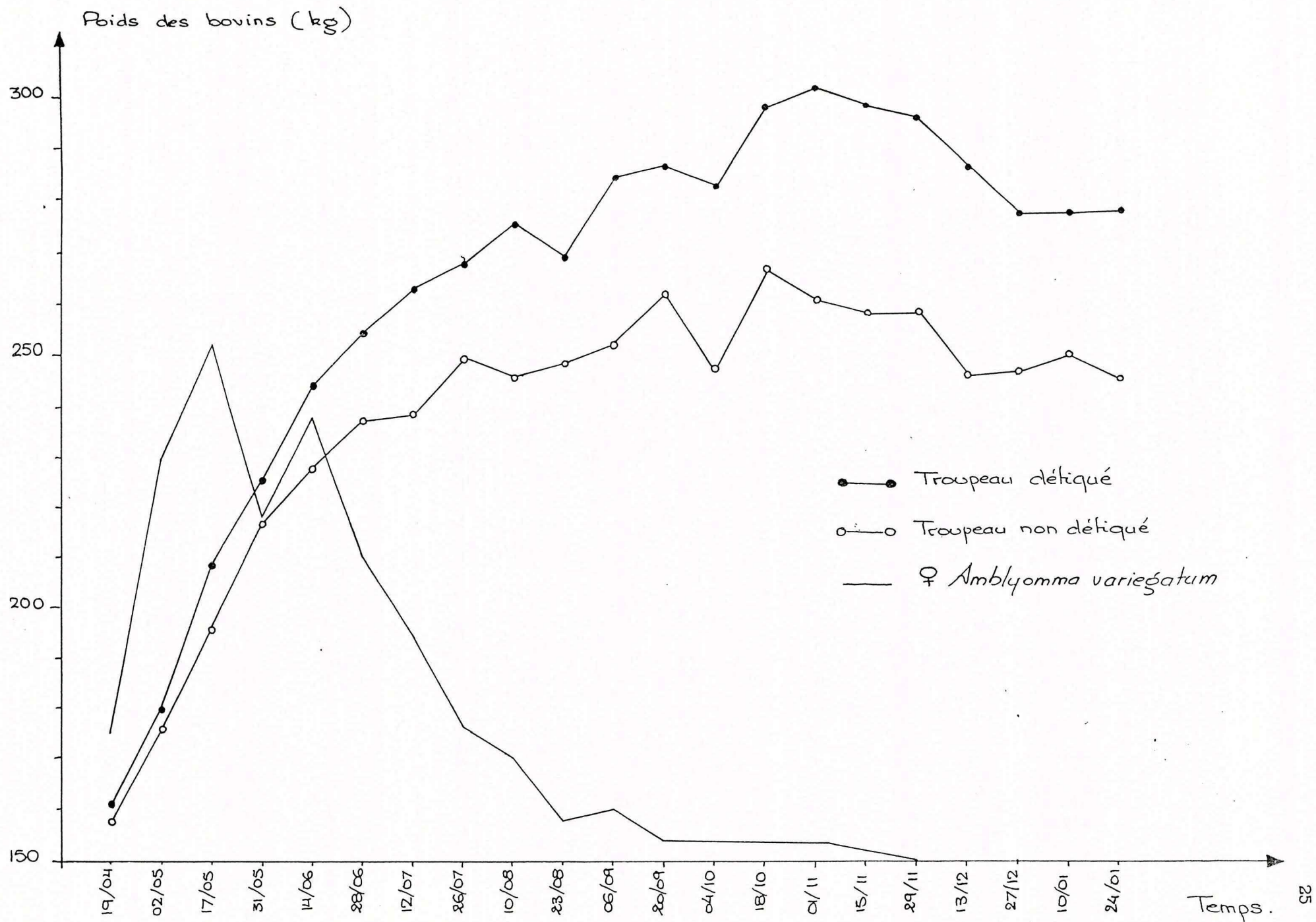


Figure 4 : Courbes de croissance des troupeaux détiqués et non détiqués.

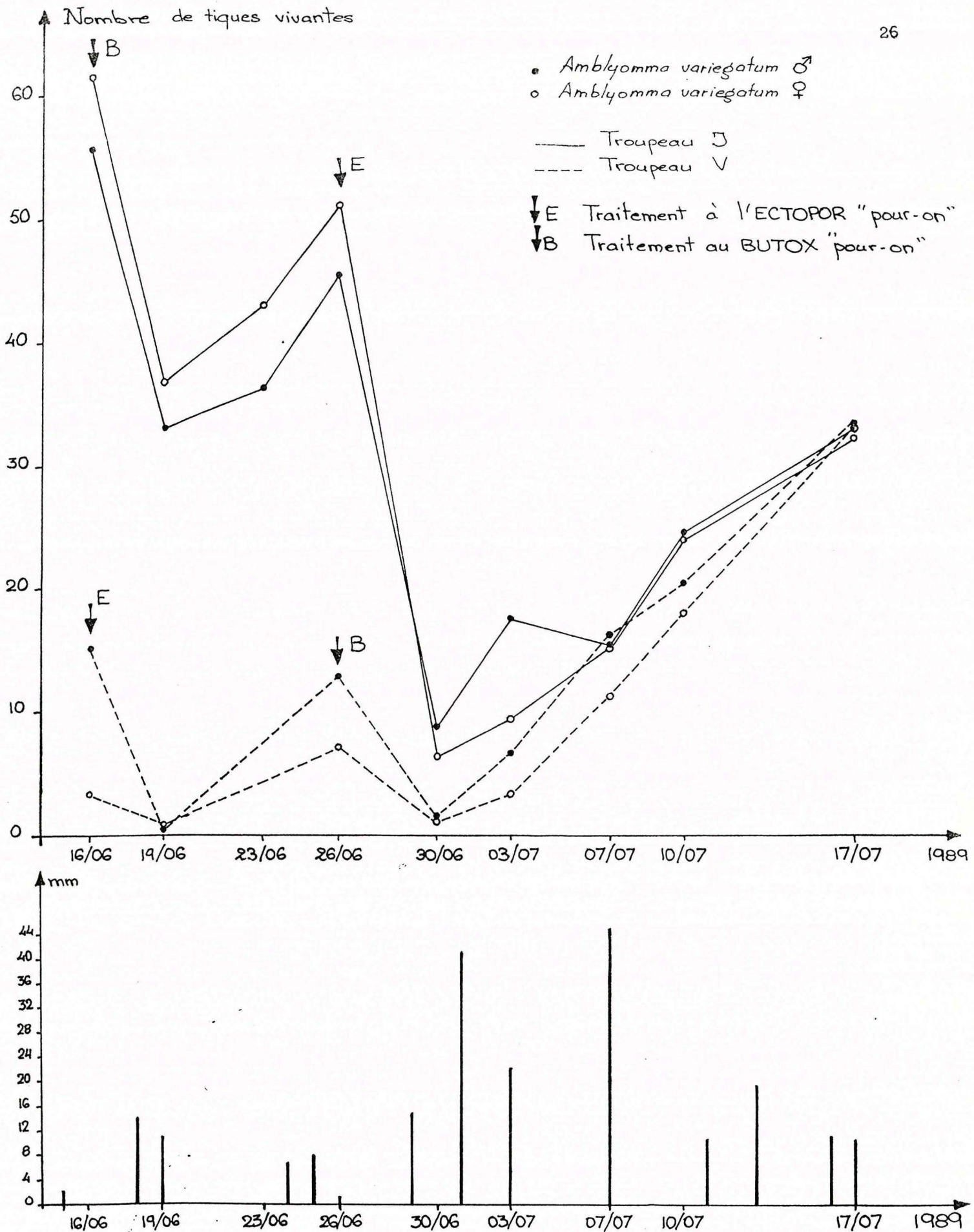


Figure 5 : Infestation moyenne par *Amblyomma variegatum* des animaux suivis à la Station Zootechnique ; pluviométrie au Centre de Recherche Zootechnique, éloigné de 3 et 8 km des deux troupeaux.

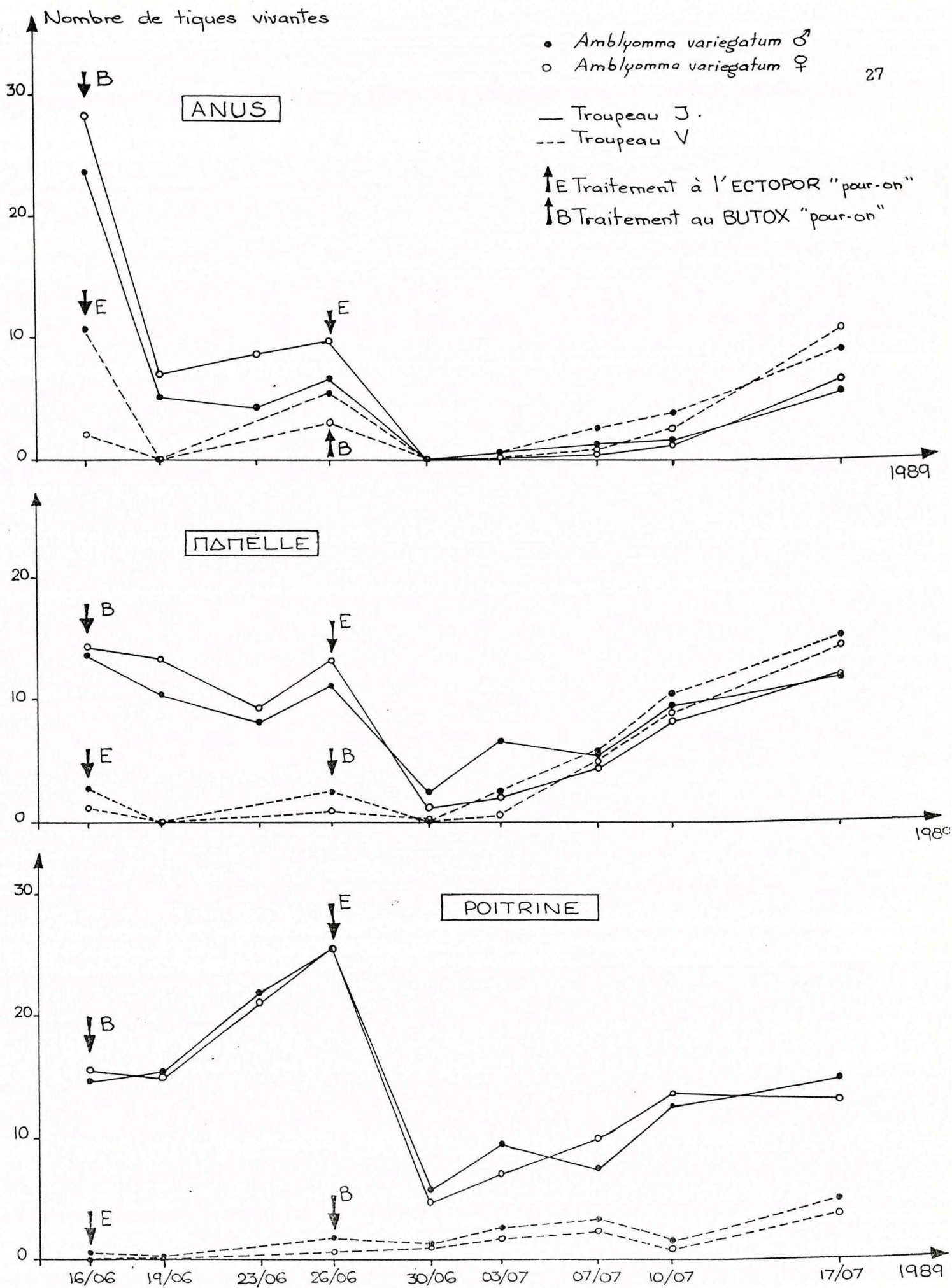


Figure 6 : Infestation de trois régions anatomiques par *Amblyomma variegatum*

	Nombre total d'animaux	Nombre d'ani- maux positifs	Pourcentage de positifs
ECHANTILLON TOTAL	186	41	22,0
SEXE :			
MALES	39	5	12,8
FEMELLES	147	36	24,5
RACE :			
GUDALI PURS	121	22	18,2
AUTRES RACES	65	19	29,2
DATE PREL. :			
19-28/09/88	156	38	24,4
08/11/88	30	3	10,0
GPE D'AGE :			
0-1 AN	11	3	27,3
1-2 ANS	33	5	15,2
2-3 ANS	28	5	17,9
> 3 ANS	114	28	24,6
TROUPEAU :			
A	30	3	10,0
R	23	12	** 52,2
LAITIER	44	9	20,5
E1	34	5	14,7
E6	22	4	18,2
E9	8	1	12,5
V3	25	7	28,0

** : différence significative à 1 p.100

Tableau 1 : Résultats du sondage sérologique effectué à Wakwa vis-à-vis de la cowdriose.

Taille (mm)	t<12	12≤t<14,5	14,5≤t≤15,5	18≤t<20	t≥20
Nombre	2	61	1	2	15
	Groupe 1			Groupe 2	

Tableau 2 : Répartition des tiques *Amblyomma variegatum* femelles en fonction de la taille atteinte à J-1.

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6
toutes les tiques	14,6 ± 3,2 mm (n=81)	11,2 ± 0,9 mm (n=72)	9,6 ± 0,9 mm (n=45)	8,0 ± 0,9 mm (n=34)	6,7 ± 0,8 mm (n=20)	5,7 ± 0,5 mm (n=9)
Groupe 1	13,0 ± 0,7 mm (n=64) **	11,0 ± 0,9 mm (n=55) **	9,5 ± 0,9 mm (n=37)	8,0 ± 0,9 mm (n=30)	6,7 ± 0,8 mm (n=20)	5,7 ± 0,5 mm (n=9)
Groupe 2	20,5 ± 1,0 mm (n=17) **	11,8 ± 0,7 mm (n=17) **	9,9 ± 0,8 mm (n=8)	8,0 ± 0,7 mm (n=4)		
Hôte : veau 2 mois	12,9 ± 0,7 mm (n=13)	11,0 ± 0,9 mm (n=12)	9,2 ± 0,8 mm (n=11)	7,4 ± 0,7 mm (n=10) *	6,3 ± 0,6 mm (n=9) **	5,3 ± 0,4 mm (n=4) **
Hôtes: bovins 2 ans	13,0 ± 0,7 mm (n=51)	11,0 ± 0,9 mm (n=43)	9,6 ± 0,9 mm (n=26)	8,2 ± 0,9 mm (n=20) *	7,1 ± 0,7 mm (n=11) **	6,0 ± 0,4 mm (n=5) **

n : nombre de tiques observées à ce stade

Groupe 1 : tiques dont la taille à J-1 est ≤ 15,5 mm

Groupe 2 : tiques dont la taille à J-1 est ≥ 18,0 mm

* : différence significative à 5 p.100

** : différence significative à 1 p.100

Tableau 3 : Evolution de la taille des femelles *Amblyomma variegatum* fixées naturellement sur bovins ; répartition en fonction de la taille atteinte à J-1 et de l'âge de l'hôte.

	Groupe 1			Groupe 2	
seuil S	< S à J-1	J-1	J-2	J-1	J-2
11,8 mm	0	54	10	8	9
13,0 mm	27	37	0	16	1
12,2 mm	11	48	5	11	6
12,0 mm	2	55	7	9	8

Tableau 4 : Répartition des femelles *Amblyomma variegatum* en fonction du jour auquel elles atteignent le seuil de la taille standard.

	J-1	J-2	J-3	J-4
toutes les tiques	3,6 ± 0,9 mm (n=105)	2,7 ± 0,4 mm (n=80)	2,3 ± 0,3 mm (n=38)	2,2 ± 0,2 mm (n=19)
Groupe 1	3,3 ± 0,4 mm (n=91)***	2,6 ± 0,3 mm (n=68)***	2,2 ± 0,2 mm (n=33)***	
Groupe 2	5,4 ± 0,8 mm (n=14)***	3,2 ± 0,4 mm (n=12)***	2,8 ± 0,2 mm (n=5)***	

n : nombre de tiques observées à ce stade

Groupe 1 : tiques dont la taille à J-1 est ≤ 4,0 mm

Groupe 2 : tiques dont la taille à J-1 est ≥ 4,5 mm

*** : différence significative à 1 p.1000

Tableau 5 : Evolution de la taille des nymphes *Amblyomma variegatum* fixées naturellement sur bovins ; répartition en fonction de la taille atteinte à J-1.

J-1	J-2	J-3
6,1 ± 1,3 mm (n=14)	4,6 ± 0,5 mm (n=12)	3,6 ± 0,3 mm (n=8)

n : nombre de tiques observées à ce stade

Tableau 6 : Evolution de la taille des femelles *Boophilus decoloratus* fixées naturellement sur bovins.

NUMERO	POIDS 19/04 (KG)	POIDS 18/10 OU 19/10 (KG)	GMQ (G)	NOMBRE DE TIQUES OBSERVEES							EVENEMENTS PATHOLOGIQUES	
				AMBLIOMMA VARIEGATUM						BOOPH. DECOL. F.S.	PL.	DERM.
				M	FS	F	NS	N	L			
* 2	190	370	989	2284	30	259	0	4	0	158	0	0
7	126	255	709	997	24	190	0	1	0	77	2	3
* 1	190	310	659	3204	25	327	1	5	0	378	2	7
9	146	265	654	1170	15	199	0	1	0	222	0	0
* 6	206	320	626	2507	28	326	0	1	0	156	2	0
5	144	257	621	1018	19	168	0	0	0	130	3	0
3	144	255	610	2132	22	249	1	1	0	202	1	5
8	155	265	604	1688	26	221	1	2	0	103	4	6
4	166	275	599	2389	27	313	1	2	0	105	1	2
14	157	257	549	1428	18	216	1	1	10	62	3	0
* 10	170	263	511	1803	32	238	0	0	0	160	1	1
11	125	217	505	2842	40	392	0	0	100	275	2	7
moy. J (n=11)	157,2 ± 24,9	267,2 ± 27,8	604 ± 62	1925 ± 751	25 ± 7	258 ± 71				170 ± 94	1,9 ± 1,1	2,8 ± 2,9
* 6	142	239	530	149	3	85	0	0	0	1	0	0
9	159	230	388	100	1	75	0	0	0	0	0	0
* 4	162	228	361	158	1	109	0	0	0	0	0	12
8	150	312	885	176	7	134	0	0	0	0	0	1
14	140	295	847	197	6	120	0	1	0	0	0	1
* 2	197	343	798	127	1	72	0	0	0	0	0	0
* 3	172	315	781	166	3	94	1	1	0	1	0	0
5	132	275	781	89	2	43	1	1	0	0	0	1
* 10	209	349	765	194	4	130	0	0	0	0	0	0
15	160	300	765	121	0	58	0	0	0	0	0	0
* 7	209	342	727	160	2	101	0	0	0	0	0	0
11	150	283	727	53	1	20	0	0	0	0	0	0
13	152	274	667	95	0	52	0	0	0	0	0	0
1	124	243	650	130	0	65	0	0	0	0	0	0
12	140	257	639	144	2	84	0	0	0	0	0	4
moy. V (n=12)	161,3 ± 29,3	299,0 ± 34,5	753 ± 75	137 ± 44	2,3 ± 2,3	81 ± 36					0	0,6 ± 1,2

* : animal né en 1986

GMQ : gain moyen quotidien

M : mâles ; F : femelles ; N : nymphes ; S : standard ; L : larves

PL : nombre de contrôles où des plaies dues à l'infestation ont été observées

DERM : nombre de contrôle où des lésions de dermatophilose ont été observées

Tableau 7 : Croissance et infestation des bovins des lots détiqué (V) et non détiqué (J) pendant la saison des pluies ; épisodes pathologiques observés sur les animaux en relation avec l'infestation par les tiques.

NUMERO	POIDS 18/10 OU 19/10 (KG)	POIDS 27/12 OU 28/12 (KG)	GMQ (G)	NOMBRE DE TIQUES OBSERVEES						
				AMBLIOMMA VARIEGATUM						BOOPH. DECOL. FS
				M	FS	F	NS	N	L	
* 2	370	349	-300	62	0	8	62	417	630	110
5	257	246	-157	41	0	0	68	292	1080	39
4	275	263	-171	42	0	12	91	526	500	2
9	265	252	-186	32	0	10	73	370	590	35
* 10	263	249	-200	41	0	5	99	335	360	30
7	255	240	-214	28	0	3	70	357	640	86
14	257	240	-243	9	0	2	63	393	610	0
* 6	320	302	-257	28	0	0	116	631	540	15
8	265	246	-271	40	0	3	83	364	470	26
11	217	197	-286	39	0	3	57	268	1830	151
3	255	227	-400	68	0	1	57	285	830	42
* 1	310	263	-671	58	0	5	54	210	300	112
moy. J (n=11)	267,2 ± 27,8	247,7 ± 25,6	-278 ±147	39 ± 16	0	258 ± 71	76 ± 20	266 ±120	705 ±431	49 ± 48
* 6	239	223	-229	1	0	0	0	9	0	0
9	230	234	57	0	0	0	0	4	0	0
* 4	228	202	-371	1	0	0	0	2	0	0
1	243	236	-100	0	0	0	0	5	0	0
11	283	270	-186	0	0	0	0	4	0	0
* 2	343	328	-214	0	0	0	0	26	0	0
5	275	257	-257	0	0	0	0	15	0	0
13	274	255	-271	0	0	0	0	17	0	0
12	257	238	-271	1	0	0	0	5	0	0
14	295	274	-300	0	0	0	1	10	0	0
15	300	276	-343	0	0	0	0	12	0	0
* 7	342	316	-371	0	0	0	0	18	0	0
8	312	284	-400	0	0	0	0	4	0	0
* 10	349	321	-400	0	0	0	0	32	0	0
* 3	315	286	-414	0	0	0	1	24	0	0
moy. V (n=12)	299,0 ± 34,5	278,4 ± 30,6	-294 ± 97	0	0	0	0	14 ± 9	0	0

* : animal né en 1986

GMQ : gain moyen quotidien

M : mâles ; F : femelles ; N : nymphes ; S : standard ; L : larves

Tableau 8 : Croissance et infestation des bovins des lots détiqué (V) et non détiqué (J) pendant le début de la saison sèche.

		26/06 J0		30/06 J4		03/07 J7		07/07 J11		10/07 J14		17/07 J21	
Localisation		mâles	féelles	mâles	féelles	mâles	féelles	mâles	féelles	mâles	féelles	mâles	féelles
V	Queue											0,2 ± 0,6	0,1 ± 0,3
	Annus	5,5 ± 2,5	2,9 ± 2,8			0,5 ± 0,8	0,2 ± 0,4	2,5 ± 2,3	0,8 ± 0,8	3,8 ± 3,2	2,4 ± 2,4	8,9 ± 6,0	10,8 ± 7,7
	Mamelle	2,3 ± 2,1	1,1 ± 1,4	0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,4	2,4 ± 4,5	0,6 ± 1,0	5,9 ± 9,9	4,9 ± 11,5	10,4 ± 8,9	9,1 ± 8,9	15,4 ± 8,1	14,5 ± 8,9
	Pattes AR	0,2 ± 0,4	0,4 ± 0,8	0,1 ± 0,3		0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,6	1,2 ± 1,1	0,5 ± 0,7	0,7 ± 0,9	0,9 ± 1,3	0,8 ± 1,0	0,7 ± 1,3
	Pattes AV	0,7 ± 0,9	0,6 ± 0,7	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,4 ± 0,7	0,3 ± 0,5	0,7 ± 1,3	1,1 ± 0,9	0,4 ± 0,7	0,2 ± 0,4	0,4 ± 0,7	0,3 ± 0,5
	Poitrine	1,9 ± 1,5	0,7 ± 0,8	1,3 ± 2,5	1,1 ± 2,1	2,6 ± 2,5	1,8 ± 2,2	3,3 ± 8,4	2,2 ± 6,6	1,5 ± 1,3	1,0 ± 1,1	5,1 ± 4,6	3,9 ± 4,3
	Fanon	1,1 ± 0,9	0,4 ± 0,7					1,1 ± 1,9	0,9 ± 2,2	1,6 ± 2,7	1,7 ± 3,7	0,6 ± 1,1	0,6 ± 1,1
	Tête	1,2 ± 1,0	1,0 ± 1,2	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,4	0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,4	0,5 ± 1,3	1,3 ± 3,1	2,1 ± 5,6	0,9 ± 1,3	1,2 ± 1,7
	Corps	0,2 ± 0,4	0,1 ± 0,3			0,5 ± 0,7	0,4 ± 0,5	1,6 ± 1,6	0,4 ± 0,7	0,9 ± 1,2	0,6 ± 0,8	1,3 ± 2,1	1,1 ± 1,9
	Total	13,1 ± 5,5	7,2 ± 4,3	1,7 ± 2,9	1,5 ± 2,7	6,7 ± 6,3	3,6 ± 3,3	16,5 ± 20,6	11,3 ± 20,6	20,6 ± 11,8	18,0 ± 13,1	33,6 ± 12,4	33,2 ± 12,0
T _{Jx} / T _{J0}				0,13	0,21	0,51	0,50	1,26	1,57	1,57	2,50	2,56	4,61
M	Annus	0,1 ± 0,3		2,3 ± 1,7	1,0 ± 1,6	1,0 ± 1,1	0,3 ± 0,5						
	Mamelle	0,8 ± 1,0		3,5 ± 4,0	1,7 ± 2,7	1,2 ± 1,3	0,1 ± 0,3	0,3 ± 0,5	0,2 ± 0,6				
	Pattes AR			0,4 ± 1,0	0,1 ± 0,3	0,6 ± 1,3	0,2 ± 0,4						
	Pattes AV			0,1 ± 0,3		0,2 ± 0,4							
	Poitrine			1,5 ± 1,4	0,9 ± 1,2	0,4 ± 0,5	0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,6					
	Fanon			0,6 ± 0,8	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3							
	Tête			0,8 ± 1,0	0,2 ± 0,4								
	Corps				0,1 ± 0,3	0,3 ± 0,5		0,2 ± 0,4					
	Total	0,9 ± 1,0		9,2 ± 6,7	4,1 ± 4,3	3,8 ± 2,3	0,8 ± 0,8	0,7 ± 1,3	0,2 ± 0,6				

T_{Jx} / T_{J0} : Nombre de tiques au jour X / nombre de tiques au jour 0

Tableau 9 : Nombre moyen de tiques *Amblyomma variegatum* sur les animaux du troupeau V, traité au BUTOX "pour-on".

		n = 15 16/06 J0		19/06 J3		n = 6 23/06 J7		26/06 J10	
Localisation		mâles	fenelles	mâles	fenelles	mâles	fenelles	mâles	fenelles
V I V A N T E S	Queue	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3						
	Anus	23,7 ± 15,1	28,3 ± 20,2	5,2 ± 5,8	7,1 ± 7,9	4,3 ± 2,7	8,5 ± 8,5	6,4 ± 6,6	9,7 ± 10,4
	Mamelle	13,9 ± 11,2	14,3 ± 11,1	10,6 ± 12,5	13,5 ± 22,2	8,2 ± 6,0	9,3 ± 5,6	11,4 ± 6,7	13,3 ± 8,2
	Pattes AR	0,6 ± 1,2	0,4 ± 0,7	0,2 ± 0,4	0,3 ± 0,5	0,2 ± 0,4	0,8 ± 0,1	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3
	Pattes AV	0,3 ± 0,9	0,3 ± 0,8	0,3 ± 0,7	0,2 ± 0,6	0,8 ± 0,4	1,2 ± 1,0	1,2 ± 1,9	1,3 ± 2,5
	Poitrine	14,7 ± 11,3	15,7 ± 14,6	15,5 ± 12,5	15,0 ± 14,5	22,0 ± 14,4	21,3 ± 12,9	25,6 ± 18,4	25,6 ± 18,3
	Fanon	1,3 ± 2,0	0,9 ± 1,4	0,7 ± 1,3	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,3 ± 0,5	0,6 ± 1,3	0,2 ± 0,6
	Tête	1,3 ± 2,2	1,7 ± 3,1	0,6 ± 0,7	0,4 ± 0,7	0,5 ± 0,5	1,7 ± 3,6	0,3 ± 0,5	0,9 ± 2,0
	Corps			0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,6	0,1 ± 0,3		0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3
	Total	55,8 ± 20,2	61,6 ± 30,0	33,2 ± 21,1	36,8 ± 31,5	36,3 ± 18,1	43,2 ± 27,2	45,7 ± 21,8	51,2 ± 28,2
T ^{Jx} / T ^{Je}				0,59	0,60	0,65	0,70	0,82	0,83
M O R T E S	Anus			10,7 ± 5,3	6,0 ± 4,5	0,2 ± 0,4		0,6 ± 1,3	0,2 ± 0,4
	Mamelle			5,1 ± 4,2	1,7 ± 2,3	0,3 ± 0,8		0,3 ± 0,9	0,1 ± 0,3
	Pattes AR			0,1 ± 0,3	0,4 ± 1,0				
	Pattes AV								
	Poitrine			1,7 ± 2,9		0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,4		
	Fanon			0,2 ± 0,4					
	Tête			0,5 ± 1,3					
	Corps			0,2 ± 0,6					
Total				18,5 ± 7,8	8,1 ± 5,3	0,7 ± 0,8	0,2 ± 0,4	0,9 ± 1,5	0,3 ± 0,5

Sauf précision contraire, le nombre d'animaux examinés (n) est de 10 pour chaque contrôle

Tableau 10 : Nombre moyen de tiques *Amblyomma variegatum* sur les animaux du troupeau J, traité au BUTOX "pour-on".

		16/06 J0		19/06 J3		26/06 J10	
Localisation		mâles	fenelles	mâles	fenelles	mâles	fenelles
V	Annus	10,9 ± 6,0	2,0 ± 2,3			5,5 ± 2,5	2,9 ± 2,8
I	Mamelle	2,7 ± 4,0	1,3 ± 3,8			2,3 ± 2,1	1,1 ± 1,4
V	Pattes AR	0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,4		0,7 ± 1,2	0,2 ± 0,4	0,4 ± 0,8
A	Pattes AV			0,2 ± 0,4		0,7 ± 0,9	0,6 ± 0,7
M	Poitrine	0,5 ± 0,7		0,2 ± 0,4	0,1 ± 0,3	1,9 ± 1,5	0,7 ± 0,8
T	Fanon	0,1 ± 0,3				1,1 ± 0,9	0,4 ± 0,7
E	Tête	0,9 ± 1,3			0,1 ± 0,3	1,2 ± 1,0	1,0 ± 1,2
S	Corps	0,2 ± 0,6				0,2 ± 0,4	0,1 ± 0,3
	Total	15,4 ± 5,3	3,5 ± 4,6	0,4 ± 0,5	0,9 ± 1,3	13,1 ± 5,5	7,2 ± 4,3
	T _{J3} / T _{J0}			0,03	0,26	0,85	2,06
M	Annus			7,1 ± 5,3	1,5 ± 1,8	0,1 ± 0,3	
O	Mamelle			2,0 ± 2,2		0,8 ± 1,0	
R	Pattes AR						
	Pattes AV						
T	Poitrine			0,1 ± 0,3			
E	Fanon			0,5 ± 1,0			
S	Tête			0,4 ± 0,7			
	Corps			0,8 ± 1,0			
	Total			10,9 ± 6,7	1,5 ± 1,8	0,9 ± 1,0	

Tableau 11 : Nombre moyen de tiques *Amblyomma variegatum* sur les animaux du troupeau V traité à l'ECTOPOR "pour-on".

		26/06 J0		30/06 J4		03/07 J7		07/07 J11		10/07 J14		17/07 J21	
Localisation		mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles
V	Anus	6,4 ± 6,6	9,7 ± 10,4			0,5 ± 0,7	0,1 ± 0,3	1,3 ± 2,1	0,5 ± 1,3	1,6 ± 1,7	1,1 ± 2,1	5,8 ± 8,7	6,5 ± 9,6
I	Mamelle	11,4 ± 6,7	13,3 ± 8,2	2,5 ± 5,3	1,2 ± 2,8	6,6 ± 9,5	2,0 ± 2,9	5,6 ± 3,6	4,5 ± 3,7	9,6 ± 6,7	8,2 ± 6,8	10,9 ± 6,5	11,0 ± 9,2
V	Pattes AR	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3			0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,4	0,5 ± 1,0	0,5 ± 1,1	0,4 ± 0,7	0,3 ± 0,5
A	Pattes AV	1,2 ± 1,9	1,3 ± 2,5			0,8 ± 1,2	0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,4	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,4 ± 1,3	1,0 ± 1,2	1,0 ± 1,2
N	Poitrine	25,6 ± 18,4	25,6 ± 18,3	5,9 ± 6,2	4,9 ± 7,3	9,5 ± 14,6	7,1 ± 12,3	7,5 ± 10,3	10,0 ± 12,7	12,7 ± 13,8	13,7 ± 13,3	14,7 ± 12,0	13,1 ± 10,6
T	Fanon	0,6 ± 1,3	0,2 ± 0,6	0,3 ± 0,9		0,1 ± 0,3		0,3 ± 0,5					
E	Tête	0,3 ± 0,5	0,9 ± 2,0			0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3		0,2 ± 0,4	
S	Corps	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3			0,2 ± 0,6		0,3 ± 0,7		0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,6	0,2 ± 0,6	0,3 ± 0,9
Total		45,7 ± 21,8	51,2 ± 28,2	8,8 ± 8,5	6,2 ± 8,2	17,8 ± 16,3	9,4 ± 12,1	15,5 ± 11,6	15,4 ± 14,5	24,8 ± 15,8	24,1 ± 15,0	33,2 ± 14,0	32,2 ± 16,3
T ^{ix} / T ^{jo}				0,19	0,12	0,39	0,18	0,34	0,30	0,54	0,47	0,73	0,63
M	Anus	0,6 ± 1,3	0,2 ± 0,4	4,2 ± 3,3	2,8 ± 2,4	0,5 ± 0,7	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3					
O	Mamelle	0,3 ± 0,9	0,1 ± 0,3	8,8 ± 7,5	6,9 ± 4,8	0,9 ± 1,2	0,2 ± 0,6			0,1 ± 0,3			
R	Pattes AR			0,7 ± 1,3	0,1 ± 0,3								
P	Pattes AV			0,3 ± 0,7	0,2 ± 0,4								
T	Poitrine			8,6 ± 8,3	5,1 ± 6,2	0,8 ± 1,3	0,4 ± 0,8		0,1 ± 0,3				
E	Fanon			0,1 ± 0,3									
S	Tête			0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3		0,1 ± 0,3						
	Corps			0,1 ± 0,3		0,1 ± 0,3							
Total		0,9 ± 1,5	0,3 ± 0,5	22,9 ± 15,6	15,2 ± 9,3	2,3 ± 2,3	0,8 ± 0,9	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3			

Tableau 12 : Nombre moyen de tiques *Amblyomma variegatum* sur les animaux du troupeau J traité à l'ECTOPOR "pour-on".

		16/06	19/06	23/06	26/06	30/06	03/07	07/07	10/07	17/07
V	ECTOPOR	J0	J3		J10					
	BUTOX				J0	J4	J7	J11	J14	J21
V	Rhipi. M	0,3 ± 0,7					0,1 ± 0,3			0,2 ± 0,4
I	Rhipi. F	0,3 ± 0,5	0,4 ± 0,7		0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,4	0,1 ± 0,3			
V	Rhipicephalus	0,6 ± 1,1	0,4 ± 0,7		0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,4			0,2 ± 0,4
A										
N	Hyal. M	0,1 ± 0,3			0,3 ± 0,7		0,1 ± 0,3	0,4 ± 0,5	1,5 ± 1,6	1,6 ± 1,8
T	Hyal. F	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3				0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,4	0,4 ± 0,7	0,6 ± 0,7
.	Hyalomma	0,2 ± 0,6	0,1 ± 0,3		0,3 ± 0,7		0,2 ± 0,4	0,6 ± 0,5	1,9 ± 2,0	2,2 ± 2,3
M	Rhipi. M									
O	Rhipi. F				0,3 ± 0,5				0,1 ± 0,3	
R	Rhipicephalus				0,3 ± 0,5				0,1 ± 0,3	
T										
E	Hyal. M		0,1 ± 0,3							
S	Hyal. F		0,1 ± 0,3		0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3				
.	Hyalomma		0,2 ± 0,4		0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3				
J	BUTOX	J0	J3	J7	J10					
	ECTOPOR				J0	J4	J7	J11	J14	J21
V	Rhipi. M									
I	Rhipi. F	0,2 ± 0,6	0,1 ± 0,3				0,1 ± 0,3			0,3 ± 0,7
V	Rhipicephalus	0,2 ± 0,6	0,1 ± 0,3				0,1 ± 0,3			0,3 ± 0,7
A										
N	Hyal. M	1,3 ± 1,7	0,3 ± 0,7	0,7 ± 0,8	1,0 ± 1,9	0,2 ± 0,4	0,1 ± 0,3	1,6 ± 2,2	1,2 ± 1,8	2,6 ± 2,9
T	Hyal. F	0,5 ± 0,6			0,3 ± 0,7		0,3 ± 0,7	0,9 ± 1,6	0,5 ± 1,1	0,8 ± 1,5
.	Hyalomma	1,8 ± 2,1	0,3 ± 0,7	0,7 ± 0,8	1,3 ± 2,5	0,2 ± 0,4	0,4 ± 1,0	2,5 ± 3,7	1,7 ± 2,6	3,4 ± 3,9
M	Rhipi. M									
O	Rhipi. F		0,2 ± 0,4							
R	Rhipicephalus		0,2 ± 0,4							
T										
E	Hyal. M		0,2 ± 0,6			0,4 ± 0,7				
S	Hyal. F					0,2 ± 0,4				
.	Hyalomma		0,2 ± 0,6			0,6 ± 0,7				

Tableau 13 : Nombre moyen de tiques *Rhipicephalus sp.* et *Hyalomma sp.* sur les animaux des deux troupeaux de l'expérience.